

ОЗЕРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Ответственный редактор
Иван И. Пирожник



БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Минск 2013

УДК 911.2:504.062(476)

Озерные ландшафты. Сб. науч. ст. / Отв. ред. И. И. Пирожник. – Минск: БГУ, 2013. – 59 с.

В сборнике представлены результаты научных исследований лимнологов и географов Беларуси, России, Украины и Польши, раскрывающие проблемы развития и пространственной дифференциации озерного фонда в различных географических регионах, закономерности озерного седиментогенеза, водной растительности и прибрежных экосистем. Значительное внимание уделено тенденциям формирования природно-ресурсного потенциала озерного фонда, развитию рекреационного природопользования и туристскому освоению озерных экосистем, их роли в создании водных путей и каналов.

Рекомендуется научным работникам, преподавателям, студентам и магистрантам географических и биологических специальностей высших учебных заведений.

Рецензент

Дгн, проф. Валерий Н. Губин

СОДЕРЖАНИЕ

Борис Власов – белорусский лимнолог	5
Список важнейших опубликованных трудов Бориса П. Власова (<i>Л. М. Харитонов</i>)...	7
Н. Д. Грищенко: Природные ресурсы озер Белорусского Поозерья и их использование.....	18
А. В. Ильин: Пространственная дифференциация озер и искусственных водоемов Украины.....	24
Е. А. Козлов: Показатели соседства и главные компоненты режимов озерной седиментации в голоцене Беларуси.....	27
Л. А. Пестрякова: Пространственное разнообразие диатомей озер Якутии.....	31
И. И. Пирожник: Рекреационный потенциал и туристское освоение Наро- чанской озерной группы.....	35
И. А. Рудаковский: Типы родников и их распространение по территории Беларуси.....	40
Д. В. Севастьянов: Развитие рекреационного природопользования и форми- рование трансграничного рекреационного пространства.....	44
В. А. Снытко, В. А. Широкова, Н. А. Озерова: Ладожские каналы как составная часть исторических водных путей.....	50
Д. А. Субетто: Особенности озёрного седиментогенеза в позднем плейстоцене и голоцене.....	53
W. A. Snytko, T. Szczypek, S. W. Wika: Nadbajkalskie ekosystemy psammofilne (na przykładzie obszarów piaszczystych nad Zatoką Barguzińską).....	56



Евгений А. Козлов

*Белорусский государственный университет, Географический факультет,
г. Минск*

ПОКАЗАТЕЛИ СОСЕДСТВА И ГЛАВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ РЕЖИМОВ ОЗЕРНОЙ СЕДИМЕНТАЦИИ В ГОЛОЦЕНЕ БЕЛАРУСИ

Для анализа режимов седиментации в озерах Беларуси использованы полигоны Тиссена (диаграммы Воронина), отражающие реализацию пространственных принципов соседства. Получено 176 полигонов Тиссена, каждый из которых охватывал одну точку отбора проб. Полученные полигоны укрупнены до 9 единиц (районов), обладающих комплексом индивидуальных характеристик и отвечающих требованиям к физико-географическому району [Еремина, 1982]. Для них характерен ряд черт, присущих элементам ледникового комплекса рельефа. Для удобства формальной идентификации они обозначены римскими цифрами (от I до IX).

Автоматизированное сопряжение структуры ландшафтов и осадконакопления выполнено инструментами ArcGIS 10.3. Оценка общности режимов седиментации проведена в пакете SPSS STATISTICA 6.0 посредством кластерного анализа (евклидова метрика) по 17 видам осадков для 13 крупных хроносрезов голоцена.

Режим седиментации [Козлов, 2012] представляет собой ритмичное отражение климатогенной трансформации литогенной основы ландшафта. Его проявление определено начальными морфометрическими показателями, при которых вещество мигрирует внутри классов элементарных ландшафтов [Генин – эл. рес.], формируя звенья стока. Моделирование подобных процессов интересно с позиции устойчивости водосборов как триггерных систем.

Всего выделено 9 режимов седиментации, объединенных в 3 ветви. Для простоты анализа ветвям присвоены арабские цифры (от 1 до 3), а режимам – латинские буквы (от A до D). Ветвь 1 объединила господствующие доминирующие режимы (зональные), ветвь 2 – дополняющие (секторно-высотные), ветвь 3 – редкие переходные и реликтовые локальные.

Использование метода главных компонент ориентировано на определение господства показателя или концентрации величины. Степень концентрации логично определять по методике [Природопользование..., 2009] как индекс геоаккумуляции по Г. Мюллеру.

$$I_{geo_n} = \lg 2 \times \left(\frac{C_n}{1.5B_n} \right),$$

где C_n – измеренная концентрация величины, B_n – фоновая концентрация величины, 1,5 – коэффициент учета вариаций показателя.

В соответствии с выбранным методом выдвинуто положение о наличии у соседних (смежных) районов схожих независимых (ландшафтных) и подчиненных (седиментационных) характеристик. К независимым характеристикам отнесены доля господствующих рода и группы видов ландшафтов, типичных урочищ, почвогрунтов по механическому (гранулометрическому) составу [Ландшафтная карта БССР, 1984]. Укажем на: 1) разновозрастность формирования геом. господствующих родов ландшафтов (озерно-ледниковых, холмисто-моренно-эрозионных, водно-ледниковых) выделенных районов; 2) доминирование волнистых групп видов ландшафтов; 3) превалирование среди типичных урочищ так называемых „останцов”. К подчиненным параметрам отнесены доли господствующих подтипа седиментации [Козлов, 2010], вида осадков, режима седиментации (табл. 1). Для независимых и подчиненных характеристик рассчитаны индексы геоаккумуляции. Полученные пары показателей для каждого района подвергнуты корреляционному анализу. Его результат выявил слабую связь этих показателей ($r = 0,388$ $p = 0,05$).

Таблица 1. Отражение независимых показателей (условий развития) осадконакопления в индексе геоаккумуляции

Район	Род	Почвы	Звено стока ¹	Вид осадков	Режим	ΔI_{geo}^2	γ^3
I {XII}	озерно-ледниковые	суглинистые	транзита	торф	1B	0,06	± 40
II {XI}	-//-	-//-	мобилизации	-//-	-//-	-0,06	± 50
III {IV}	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	0,02	± 55
IV {II}	холмисто-моренно-эрозионные	супесчаные	-//-	сапропель	1D	0,10	± 90
V {VII}	-//-	супесчано-суглинистые	-//-	торф	-//-	0,03	± 70
VI {V}	водно-ледниковые	-//-	-//-	сапропель	1C	0,12	± 55
VII {IX}	-//-	супесчаные	транзита	песок	-//-	0,00	± 75
VIII {I}	-//-	песчано-супесчаные	-//-	сапропель	-//-	-0,02	± 65
IX {VI}	-//-	песчаные	-//-	песок	1D	-0,13	± 70

Прим.: 1. В звене мобилизации господствуют автономный супераквальный и автономный элювиальный элементарные ландшафты, а в звене транзита – супераквальный автономный и супераквальный подчиненный; 2. $\Delta I_{geo} = I_{geo\text{независимый}} - I_{geo\text{подчиненный}}$; 3. γ – отклонение средних скоростей господствующего режима от фонового показателя, %.

Поскольку появление режимов седиментации не синхронно, то оно дает право выстроить некоторую преемственность. В ней представлены четыре основные линии: $2D \rightarrow 3 \rightarrow 2C \leftrightarrow 1C$; $2D \rightarrow 3 \rightarrow 2A \leftrightarrow 1D$; $2D \rightarrow 1B \rightarrow 2B$; $2D \rightarrow 1B \rightarrow 1A$.

На ранних хроносрезх голоцена режимы седиментации определяются всем комплексом параметров района и четко привязаны к родам ландшафтов, то есть соответствуют правилу начальных условий. В частности проявляется и оформляется режим седиментации 2D, на что указывалось еще [Павловская, 1994]. В первые 1000–2000 лет голоцена происходит избирательная дифференциация режимов накопления, так что обрисовываются иные климатогенно-дифференцированные режимы, часть из которых существуют и до конца голоцена, не являясь при этом доминирующими. К ним можно

отнести режимы 3, 2A, 2B, 2C. На современном этапе в структуре режимов седиментации преобладают 1B, 1C и 1D. Причем наиболее развитие и наибольшей завершенностью обладают режимы 1C и 1D имеющих ряд субдоминант, что указывает на регионализацию процесса, выработку инвариантных механизмов его дальнейшей эволюции. Такие условия складываются силу особенностей развития эрозионной сети: обводненности и дренажа. В районах проявления режима 1B другие режимы выражены слабо. В дальнейшем региональные черты режимов седиментации будут усиливаться. Различия в скоростях заиления приведут к проявлению в водоемах с режимом 1B режимов 2B – в силу активизации эрозии и понижения уровня грунтовых вод, и 1A – в силу убывания объемов котловин как отражения внутренних процессов развития водоема. В развитии режимов седиментации можно проследить несколько географических векторов: 1) „северный” с режимом 1B, 2) „юго-западный” с режимом 1D, 3) „южный” с режимом 1C.

Первый вектор (в географическом смысле – надрайон) может быть охарактеризован поступательным ростом скоростей седиментации, их умеренным отклонением от фона (40–50%) и величинами 0,3–0,5 мм/год, причем типичны специфичные для территории Поозерья пики в АТ-1 и SA-1. В структуре осадков характерен классический ряд (тип) по О. Ф. Якушко [1978]. В структуре подтипов выражены илистый (48%), и сапропелевый (18%) подтипы.

Второй вектор несет все те же черты, что и предыдущий, с более низким фоном скоростей (0,1–0,2 мм/год) и их высоким отклонением от фоновых значений (70–90%). Относительный максимум скоростей отмечен в интервале с АТ-3 по SB-2. В структуре подтипов выражены сапропелевый (35%) и глинистый (31%) подтипы.

Третий вектор характеризуется неоднородностью тенденций развития скоростей седиментации, с рядом климатогенных пиков скоростей на протяжении всего голоцена. Максимальные скорости отклоняются от средних значений на 55–75%, достигают максимума в 0,55 мм/год в ВО-1. В подтипах седиментации они выражены, что закономерно господством сапропелевого (36%) и глинистого подтипов (33%).

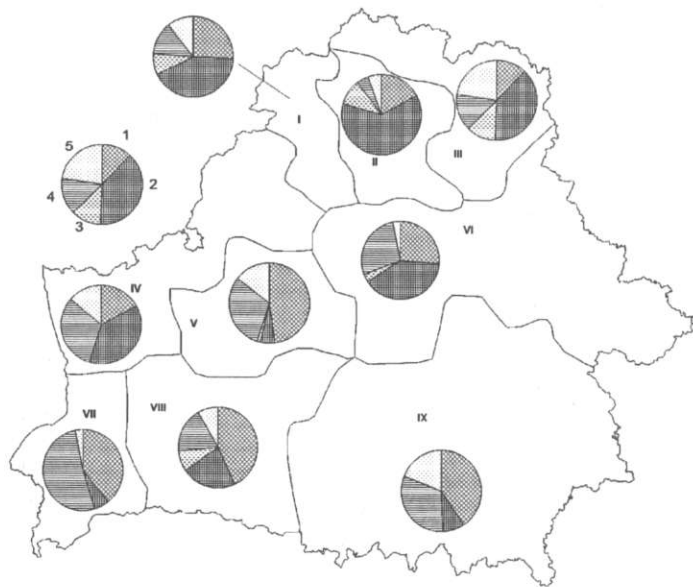


Рис. 1. Структура подтипов седиментации господствующих режимов (по районам I–IX): 1 – сапропелевый, 2 – иловатый, 3 – илистый, 4 – глинистый, 5 – песчаный

Близость показателей геоаккумуляции показывает детерминацию скоростей заиления и хорошо согласуется с ландшафтными чертами подтипов седиментации, хотя приведенный выше показатель корреляции невелик. Типичны близкие индексы геоаккумуляции независимых и подчиненных компонент ($|\Delta| < 0,05$) при средних скоростях накопления 0,55–0,70 мм/год в режиме 1С и сапропелевым (35%), реже глинистым (29%) подтипами накопления, торфом (рис. 1). На северо-западе и севере представлены относительно небольшие расхождения индексов геоаккумуляции ($0,05 < |\Delta| < 0,10$) при средних скоростях накопления 0,4–0,9 мм/год в режиме 1В и илистым (47%) и сапропелевым (20%) подтипами накопления, торфом. На юго-востоке и востоке представлены значительные расхождения индексов геоаккумуляции ($0,10 < |\Delta| < 0,15$) при средних скоростях накопления 0,65–0,75 мм/год с неопределенным режимом и широким распространением режима 2А, наличием трех базовых подтипов накопления, сапропелевого, илистого и глинистого.

Запаздывание в смене господствующих подтипов седиментации и плохая выраженность режима на юго-востоке территории Беларуси определяется не столько геомой, сколько климатогенной компонентой водного режима и стока. На остальной территории Беларуси реликтовые черты седиментации не отражаются в доминантах, здесь структура седиментации прогрессивна, и опережает отсталый юго-восток в силу особенностей сезонной динамики как минимум на 1800 лет.

Литература

- Генин В. А.: Исследования деградации последникового рельефа (на примере полигона УГС „Западная Березина”) / В. А. Генин, Е. А. Козлов // ГИС-технологии в науках о Земле [электронный ресурс]. Режим доступа: clib.bsu.by
- Еремина В. А.: Физико-географическое районирование. – Минск: БГУ, 1982. – С. 14–20.
- Козлов Е. А.: Возможности анализа связи климат-осадконакопление для озер Беларуси в голоцене // Вестн. БГУ. Сер. 2, 2010. – № 1. – С. 81–86.
- Козлов Е. А.: Оценка структуры осадков и степени заполнения котловин белорусских озер // Вестн. БГУ. Сер. 2, 2012. – №3. – С. 76–81.
- Ландшафтная карта БССР. Масштаб 1 : 600 000 / Н. К. Клицунова, А. В. Логинова Г. И. Марцинкевич, Г. Т. Хараничева / Под ред. А. Г. Исаченко. – М.: ГУГК, 1984.
- Павловская И. Э.: Полоцкий ледниково-озерный бассейн: строение, рельеф, история развития. – Минск: ИГН АН Беларуси, 1994. – С. 97–100.
- Природопользование, охрана окружающей среды и экономика: теория и практикум. / Под ред. А. П. Хаустова. – М.: РУДН, 2009. – С. 155–158.
- Якушко О. Ф.: Палеолимнологическая интерпретация стратиграфических комплексов озерных отложений Белоруссии в поздне и последниковое время / О. Ф. Якушко, И. И. Богдель, В. А. Калечиц, О. К. Мельников, А. Н. Рачевский А. Н. // Вест. БГУ. Сер. 2, 1978. – № 2. – С. 50–53.